

Секція:

Електротехніка, електроніка та світлотехніка

УДК 623.407

Андрійчук І. –гр. ЕСм–51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СПОСОБИ РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ І СВІТЛОДІОДНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА В ДЕКОРАТИВНОМУ ОСВІТЛЕННІ

Науковий керівник: к.т.н., Белякова І. В.

Andriichuk I.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

METHODS OF REGULATION OF LIGHT POWER PARAMETERS AND LIGHT LIGHT SOURCES IN DECORATIVE LIGHTING

Supervisor: PhD Belyakova I.V.

Ключові слова: світлодіодна лампа, регулювання світлового потоку, схеми вмикання.

Keywords: LED lamp, regulation of luminous flux, switching circuits.

На сьогодні світлодіодні джерела світла є досить популярними та застосовуваними в області пристроїв освітлення. Уже звичайними стали світлодіодні ліхтарі, світлофори, пристрої освітлення автомобілів, крім того, в житлових, комерційних і виробничих приміщеннях, для декоративного освітлення залів, вивісок. Вони дозволяють уникнути недоліків, які характерні для ламп розжарення і для люмінесцентних джерел світла – основні з яких це – велике енергоспоживання, значні габарити та втрати потужності. Обсяг електроенергії, який буде заощаджено при переході на світлодіодне освітлення є досить великим.

Зазвичай використовуються LED з цоколем E14 та E27. Але, і цей вид освітлення не є ідеальним, так як не має можливості регулювати яскравість за спеціалізованими чи стандартними інтерфейсами. На сьогоднішній день світлодіодні лампи не мають можливості регулювати рівень освітленості з використанням простих електронних пристроїв. Крім того, більшість ламп, для яких можна використати пристрої з ШІМ-регулюванням напруги, мають значно більшу вартість. Тому потрібно запропонувати такі схеми застосування, котрі дозволять регулювати яскравість типових світлодіодних ламп.

Схема типової світлодіодної лампи містить в собі: баластний конденсатор C1, діодний міст VD1-VD4, згладжуючий конденсатор C2 та набір світлодіодів, що ввімкнені у коло послідовно, така схема зображена на рисунку:

Лампа моделювалась у середовищі MicroCap, осцилограми напруги на світлодіодах C2 (1), струм, що споживається лампою при синусоїдальному вхідному сигналі (2) та струм через світлодіоди(3) наведені на рисунку 2.

Як видно із осцилограм, якщо ємність конденсатора C2 є значно більшою за ємність C1, то напругу на C2 можна вважати сталою. Світловий потік світлодіодів у досить широкому діапазоні пропорційний струму, що протікає через нього.

Використання зі світлодіодними лампами напівпровідникових ШІМ-регуляторів напруги неможливе.

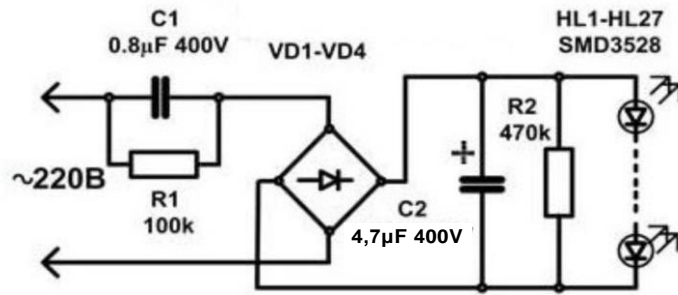


Рис.1.Схема типової світлодіодної лампи.

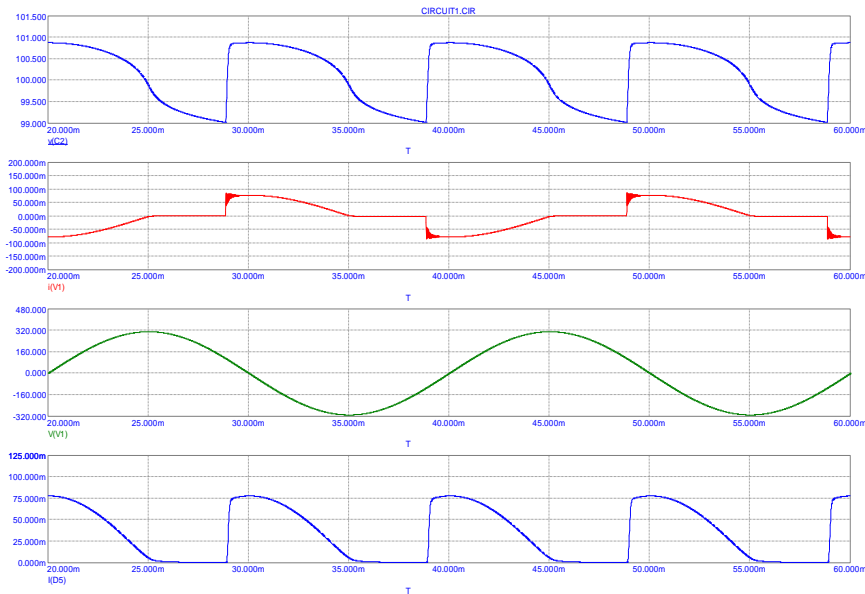


Рис. 2.Осцилограми струмів і напруг на світлодіодній лампі. 1 - напруга на світлодіодах, 2 - вхідний струм, 3 - вхідна напруга, 4 - струм через світлодіод

Практично, єдиним порівняно малозатратним способом регулювання світлового потоку таких ламп є зміна величини синусоїдальної напруги на лампі в межах, що не спричиняє погасання світлодіодів. Досліджено, що мінімальною напругою на світлодіодних лампах потужністю 3...10 Вт, при якій вона не гасне, є напруга до 100 В.

Тому, для регулювання світлового потоку (потужності) ламп простим рішенням може бути використання автотрансформатора, що має три-чотири вихідні обмотки, до яких через перемикач під'єднуються світлодіодні лампи, увімкнені паралельно. При цьому, регулювання здійснюється ступінчато.

Паралельне вмикання великої кількості світлодіодних ламп призводить до нестабільності їх роботи при невеликих напругах на лампах, що візуально спостерігається як поперемінне мигання із частотою у одиниці Гц. Для запобігання такого ефекту при живленні від нестабілізованої мережі бажано увімкнути паралельно світлодіодним лампам декілька ламп розжарення сумарною потужністю 40...60 Вт. Це дає можливість стабілізувати яскравість ламп, що, в свою чергу, пов'язано із стабілізацією процесів заряду-розряду конденсаторів (на схемах C1) світлодіодних ламп в процесі їх роботи.

Бюджетним способом регулювання світлового потоку світлодіодних ламп, виконаних за простою мостовою діодною схемою, є зміна величини синусоїдальної напруги на лампі в межах, що не спричиняє погасання світлодіодів, за допомогою автотрансформаторів.